

PCP/PI 00/00004

REC'D 26 JUN 2000

WIPO PCT

09 / 980687



**PORTUGAL**  
MINISTÉRIO DA ECONOMIA

PT00/0006

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

**CERTIFICADO DE PEDIDO  
DE PATENTE DE INVENÇÃO**

4

Certifica-se que os documentos em anexo estão conforme o original do pedido de patente de invenção nº. 102320.

O pedido foi apresentado no INPI no dia 09 de Junho de 1999.

Lisboa, 09 de Junho de 2000.

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



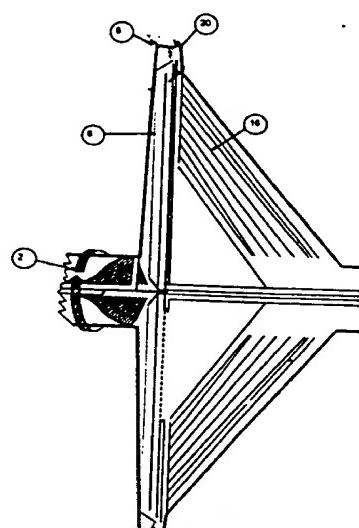
Pelo Presidente  
do Instituto Nacional da Propriedade Industrial



INSTITUTO NACIONAL  
DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

Campo das Cebolas  
1100 LISBOA  
Telef.: (01) 888 51 51/2/3 - Fax: (01) 887 53 08 - 886 00 66  
E-mail : inpi @ mail. telepac. pt

FOLHA DO RESUMO

PAT. INV.	MOD. UTI.	MOD. IND.	DES. IND.	TOP. SEMIC.	CLASSIFICAÇÃO INTERNACIONAL (51)
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
N.º Objectos <input type="text"/> N.º Desenhos <input type="text"/>					
N.º 102320 <input type="text"/> (11) DATA DO PEDIDO 49.06.09 <input type="text"/> (22)					
<b>REQUERENTE</b> (71) (NOME E MORADA) FINIDRO - Finaciamentos Energéticos Limitada. Portuguesa, com sede na Rua Martins Barata, 5 - r/c esquerdo, 1400 LISBOA, Portugal					
CÓDIGO POSTAL <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>					
<b>INVENTOR(ES) / AUTOR(ES)</b> (72) Eric John Haffner, residente na Rua Dom Lourenço de Almeida, 3 - 3º Direiro, 1400 LISBOA, Portugal					
<b>REIVINDICAÇÃO DE PRIORIDADE(S)</b> (30)					
DATA DO PEDIDO	PAÍS DE ORIGEM	N.º DO PEDIDO			
<b>EPÍGRAFE</b> (54) "PROCESSO E APARELHO PARA A PREPARAÇÃO DE PASTA DE PAPEL A PARTIR DE APARAS DE PAPEL"					
					
<b>RESUMO</b> (max. 150 palavras) (57)         A invenção refere-se a um processo e a um aparelho que permite juntar, num só aparelho, as funções de espessamento da pasta obtida de aparas de papel e de clarificação das águas resultantes, e que permite acrescentar, dependendo da aplicação, as funções de lavagem, de destintamento, de fraccionamento e de descontaminação da pasta. O aparelho gira a uma alta velocidade. O material de partida é introduzido pelo centro do aparelho, (2) e é arrastado pela sua velocidade angular. O material é depois dirigido ao longo de uma grelha (6) com furos que permitem separar as fibras da maior parte da água. O material assim espessado é evacuado pela periferia (8). As águas são clarificadas (16) e recicladas. Os elementos sólidos separados das águas são extraídos (20) e reciclados ou eliminados dependendo dos casos.					



## DESCRIÇÃO

### "PROCESSO E APARELHO PARA A PREPARAÇÃO DE PASTA DE PAPEL A PARTIR DE APARAS DE PAPEL"

A presente invenção está relacionada com a indústria do papel, e mais especificamente com a reciclagem de aparas de papel para a produção de papel.

Para a fabricação de papel a partir de aparas de papel, é necessário repor as fibras de celulose em suspensão e eliminar os elementos estranhos, chamados contaminantes. Os contaminantes podem ser de várias espécies. Encontram-se, particularmente, partículas metálicas, agrafos, areias, pedrinhas, matérias adesivas, pedaços de plástico, etc.

Encontram-se também tintas, que será importante remover para algumas produções, particularmente os papeis "brancos" de impressão, de escrita ou de uso sanitário.

Além dos contaminantes já evocados, encontram-se cargas minerais, incorporadas no papel em algumas fabricações (revistas, papeis couché). Aquelas cargas minerais não são desejáveis para a produção de papeis para uso sanitário. Será necessário nesse caso separar as cargas minerais da pasta.

A preparação da pasta de papel a partir de aparas de papel e o processo global, desde a desintegração das aparas até às diferentes fases de descontaminação, eventualmente a eliminação das tintas (destintamento) e das cargas minerais (lavagem), pode incluir uma ou duas fases de branqueamento permitindo que as

fibras recuperem a sua brancura inicial. A pasta produzida servirá para alimentar a máquina de papel.

A preparação da pasta para papeis ou cartões de embalagem, chamados "marrons", é bastante mais simples.

O processo clássico de preparação de pasta a partir de aparas de papel começa sempre pela desintegração das aparas e a colocação em suspensão das fibras, por um macerador ("pulper") (fase A). O macerador ("pulper") é um equipamento com um rotor (ou turbina), que provoca uma agitação suficiente das aparas, misturadas com água, para que as ligações entre as fibras (ligação de hidrogénio) se rompam. É assim reconstituída a pasta a partir de aparas de papel.

O processo compreende depois, em função da qualidade de pasta desejada:

Fase B: Uma descontaminação sumária. Trata-se de eliminar por peneiração os elementos mais grosseiros, e particularmente os plásticos.

Fase C: A eliminação, por hidrociclone, das partículas grossas e pesadas (densidade superior a 1): areias grossas, agrafos, pedrinhas, pedaços de vidro, arames.

Fase D: A eliminação de materiais plásticos de pequenas dimensões e outros contaminantes de tamanho médio por meio de uma peneiração com furos (ou depuração de furos) em dois ou três estágios (entre 1 e 3 mm) para reter os contaminantes de tamanho superior ao dos furos.

Fase E: A eliminação de pequenos contaminantes, essencialmente de aspecto granular por meio de uma depuração de

ranhuras (entre 0,1 e 0,5 mm), operando da mesma maneira que a depuração de furos. Os furos são substituídos por ranhuras. As fibras, devido ao seu pequeno diâmetro, conseguem passar através das ranhuras.

Fase F: Para papeis brancos, a eliminação das tintas por uma ou várias células de flutuação. As tintas são separadas da pasta através de pequenas bolhas de ar com a ajuda eventual de um agente tensioactivo ou sabão.

Fase G: A eliminação das areias finas e grossas pintas (pequenos contaminantes pesados) por baterias de hidrociclos em vários estágios.

Fase H: Em alguns casos, a eliminação dos contaminantes de densidade inferior a 1 por hidrociclono.

Fase I: Se necessário (particularmente para a produção de papeis de tipo sanitário ("tissue")), eliminação das cargas minerais por meio de uma lavagem da pasta. A maior parte da água é separada da pasta, arrastando consigo a maior parte das cargas minerais.

Fase J: Espessamento da pasta, a fim de facilitar o armazenamento da pasta antes de a introduzir na máquina de papel, ou preparar a pasta para obter uma dispersão ou uma refinação.

Fase K: Em alguns casos, dispersão dos contaminantes residuais, por meio de um dispersor ou triturador, a fim de reduzir o tamanho dos contaminantes visíveis. Em outros casos, modificação das propriedades mecânicas da pasta por um refinador.

Fase L: Clarificação das águas residuais por meio de um microflutuador a ar dissolvido. A matéria em suspensão está junta em agregados misturados com micro-bolhas de ar a flutuar à superfície, sendo os agregados constituídos por polímeros floculantes e coagulantes.

Fase M: Espessamento da matéria sólida separada das águas.

Fase N: Tratamento das águas residuais numa estação de tratamento de águas residuais.

Fase O: Branqueamento das fibras para algumas aplicações particulares.

Os processos de pasta de papel actualmente existentes compreendem uma combinação de parte ou de todas as fases acima descritas. Entre cada uma das fases, a pasta necessita geralmente de ser bombada, provocando desta forma um consumo importante de energia. Algumas das fases utilizam produtos químicos. Frequentemente, particularmente para a produção de papeis brancos destintados, os processos de reciclagem de aparas de papel não são competitivos quando comparados com a utilização de celulose virgem.

A invenção tem por objecto a substituição de vários aparelhos descritos anteriormente num só aparelho (fases F, G, H, I, J, L, M, N), independentemente do tipo de papel a produzir, permitindo assim uma economia importante de energia e de produtos químicos. O espaço necessário para a implementação do aparelho é muito reduzido, quando comparado com um processo clássico. A reciclagem de aparas de papel torna-se rentável, mesmo para as aplicações mais exigentes. São apresentadas diferentes variantes dependendo do tipo de papel a produzir e dos contaminantes a remover.

Para o papel de uso sanitário (tissue), a invenção consiste, na sua versão de base, em juntar as funções de lavagem, destintamento, espessamento da pasta clarificação das águas, espessamento da matéria sólida separada das águas clarificadas, e eliminação de partículas de densidade inferior a 1. A invenção substitui portanto as fases F, H, I, J, L, M do processo clássico de preparação de pasta. As figuras 1 e 2 representam, em particular, duas realizações práticas da invenção aplicada para produzir este tipo de papel, todas as figuras sendo apresentadas a título meramente ilustrativo e sem intenções limitativas..

Para os papeis de impressão e de escrita, e revistas, a presente invenção consiste em juntar, na sua versão de base, as funções de destintamento, de espessamento das fibras, de clarificação das águas, e de eliminação dos contaminantes de densidade inferior a 1. A invenção substitui as fases F, H, J, L, M, e eventualmente I do processo clássico de preparação de pasta A figura 3 representa, em particular, uma prática de invenção para essas aplicações.

Para as produções de papéis e cartões de embalagem, utilizando em particular fibras não branqueadas, a presente invenção consiste em juntar as funções de fraccionamento de fibras longas/fibras curtas, espessamento das fibras, clarificação das águas, e eliminação dos contaminantes com uma densidade inferior a 1. A invenção substitui as fases H, J, L, M do processo clássico de preparação de pasta. A figura 4 corresponde a este tipo de processo, todas as figuras sendo apresentadas a título meramente ilustrativo e sem intenções limitativas.

Numa versão mais completa, e para todos os tipos de aplicações, a invenção substitui também as fases C a E e G do

processo clássico de preparação de pasta. As fases de depuração de furos, de ranhuras, a eliminação das areias são incorporadas. A figura 5 representa a invenção com essas funções suplementares.

O aparelho proposto é constituído por um corpo (1) que roda a alta velocidade, que incorpora solidariamente o conjunto dos constituintes internos do aparelho. O corpo é actuado por um motor não representado nos desenhos.

As aparas de papel devem em primeiro lugar ser desintegradas por um macerador ("pulper") (Fase A) e separadas dos contaminantes mais grosseiros (Fase B). Na sua versão de base (figuras 1, 2, 3, 4), a pasta tem que ser tratada de acordo com as fases C, D e E do processo clássico antes a sua introdução no aparelho.

Uma vez tratada, a pasta é introduzida no centro do aparelho, através de um colector central (2). Aletas (3) permitem que a pasta seja colocada em rotação à mesma velocidade angular que o aparelho. As condutas de entrada e de saída (2), (12), (13), (14), (21), (22) e (37) possuem meios de selagem mecânica, não representados nos desenhos, permitindo uma ligação estanque com as condutas fixas.

A velocidade angular do aparelho permite criar na sua periferia uma aceleração que pode ir além de 1000 vezes a aceleração de gravidade terrestre.

Nas versões de base (figuras 1, 2, 3, 4), a pasta já foi previamente tratada de acordo com as fases A a E do processo clássico antes de entrar no aparelho. Por conseguinte, só contém contaminantes de pequeno tamanho (geralmente com menos de 0,5 mm de diâmetro). A pasta é encaminhada (4) ao longo de uma grelha

(6) com pequenos furos (menos de 1 mm). A maior parte da água e dos contaminantes passará através da grelha enquanto as fibras ficam retidas devido ao pequeno diâmetro dos furos. As fibras, com uma densidade superior a 1, migram à periferia do aparelho e atingem a câmara de sedimentação da pasta (7). Aquela câmara termina em tubos de descarga (8) com aberturas permanentes ou sequências, que permitem que a pasta tenha a consistência óptima.

Os contaminantes de densidade inferior a 1, devido à aceleração criada pela rotação do aparelho atingem o eixo do aparelho, onde são recolhidos por uma conduta (22).

Os outros contaminantes, de pequenas dimensões, passam através da grelha (6) arrastados pela corrente de água que passa através da grelha.

As águas, separadas das fibras depois da sua passagem através da grelha, são tratadas de maneira diferente dependendo das suas aplicações.

Para a versão destinada às aplicações de produção de papel de uso sanitário (tissue) (figuras 1 e 2), um dos objectivos é recuperar as fibras e os pedaços de fibras (finos) que passam através da grelha (6). Pretende-se também eliminar as tintas e as cargas minerais da água para permitir o fecho dos circuitos de água e a redução de consumo em água limpa. As águas não clarificadas são, em primeiro lugar, tratadas logo depois de terem passado através da grelha. Pretende-se separar e recuperar as fibras, que também fazem parte dos elementos mais grossos e pesados das águas recolhidas. A maior parte da água é dirigida para a conduta (9). A velocidade de escoamento da câmara (5) para a conduta (9) não é suficiente para arrastar as fibras e os outros corpos mais grossos, que sedimentam à periferia da câmara

(5). A maior parte daqueles corpos é recolhida por uma conduta (10) que os conduz para junto do eixo do aparelho. A secção desta conduta permite uma velocidade do escoamento superior à velocidade de sedimentação das fibras. Na parte mais periférica da câmara (5), uma abertura (11) que comunica com a câmara de sedimentação dos elementos sólidos separados das águas clarificadas, permite evitar a formação de depósitos. Esta abertura é atravessada em contracorrente por água alimentada por uma conduta (12). O caudal desta água está adaptado para que a velocidade da água que passa através da abertura seja superior à velocidade de sedimentação da maior parte das fibras, enquanto os elementos que conseguem passar são recolhidos na câmara de sedimentação antes de serem extraídos. As fibras recuperadas, encaminhadas para as condutas (10) e (14) são eventualmente tratadas por meios clássicos de destintamento antes de serem reintegradas. Esta reintegração é feita por uma conduta (13) existente no ponto de admissão (13b) do aparelho. Este ponto de admissão está localizado junto à periferia para limitar ao máximo uma nova passagem das fibras mais curtas através da grelha. No entanto, para permitir o espessamento das fibras assim reintegradas, a parte periférica da grelha poderá ter furos de tamanho mais pequeno que permitem reter as fibras mais pequenas. A maior parte da água é encaminhada pela conduta (9) para ser clarificada na zona de clarificação (16).

Uma outra maneira de recuperar as fibras que passam através da grelha, representada na figura 2, consiste em compreender uma zona a jusante da grelha onde se concentram na periferia (10b), pelo efeito do campo gravítico artificial criado pela rotação do aparelho, os elementos fibrosos e outros contaminantes de maior dimensão, sendo estes elementos evacuados pela periferia do aparelho (14b). As águas são encaminhadas pela conduta (15) na zona de clarificação (16).

Para as outras aplicações, seja impressão, escrita ou papeis de embalagem, as águas separadas das fibras, depois da passagem na grelha (6), seguem directamente para a zona de clarificação (16). Efectivamente, a maior parte dos elementos sólidos contidos nas águas podem ser reciclados para o processo.

A zona de clarificação (16) é constituída por várias superfícies cónicas próximas umas das outras. Essas superfícies cónicas podem ser de plástico ou de qualquer matéria compósita. A água, encaminhada entre as superfícies cónicas, é dirigida desde a periferia até ao centro do aparelho. As partículas sólidas em suspensão, de densidade diferente da água, pelo efeito da aceleração criada, terão uma velocidade radial diferente da água e virão à superfície cónica mais perto. Devido às fricções entre a superfície cónica e a água, a velocidade da água é muito reduzida na zona de contacto com a superfície cónica. A maior parte das partículas captadas pela superfície cónica voltará a ter uma velocidade de sedimentação superior à velocidade da água na zona de contacto com a superfície cónica e consegue subir até a periferia da superfície cónica.

Cada superfície cónica termina, na sua periferia, em canais (17) que permitem aos sólidos captados continuar a subir, e ao mesmo tempo, a água ainda não clarificada, ser admitida dentro dos espaços existentes entre as superfícies cónicas.

Os canais terminam na conduta (18) de evacuação dos sólidos. Os sólidos são extraídos do aparelho por tubos de descarga (20).

A fim de melhorar a qualidade das águas clarificadas, permitindo evitar uma saturação dos circuitos em cargas minerais e outros colóides, a zona de clarificação do aparelho poderá ser dividida em duas sub-zonas. Uma zona de pré-clarificação (33) e outra de clarificação final (35). Este dispositivo está

representado na figura 5. As duas zonas são separadas por uma parede permitindo, uma vez a pré-clarificação acabada, reencaminhar as águas para a zona de clarificação final.

A zona de pré-clarificação (33) tem por objectivo eliminar as partículas mais grossas, que no seu movimento podem criar micro-turbulências prejudiciais à sedimentação das partículas mais pequenas. A zona de clarificação final (35), com superfícies cónicas muito próximas entre si, permite uma sedimentação dos elementos mais finos.

Para as aplicações de papel sanitário (tissue), os sólidos extraídos das águas não são recuperados para o processo de fabricação do papel, sendo a maioria daqueles sólidos constituídos por cargas minerais incompatíveis com a produção de papel higiénico. No entanto, para os outros tipos de papeis, as cargas poderão ser recuperadas para o processo.

Para aplicações dedicadas à produção de papeis para impressão/escrita, um destintamento com meios clássicos daqueles sólidos extractos permitirá recuperar as cargas minerais separadas de tintas.

Para todos os tipos de papeis, é possível acrescentar uma fase de peneiração com ranhuras e outra com furos. Realizam-se as fases B a E do processo clássico, incluindo a fase G. A peneiração, seja com furos ou com ranhuras, é feita com uma grelha plana ou cónica. (23) e (29) (figura 5).

No caso de uma peneiração com ranhuras, a grelha (29) é instalada antes do conjunto dos órgãos já descritos (figura 5). A pasta é introduzida no eixo do aparelho e encaminhada ao longo da grelha. As fibras passam através das ranhuras, devido ao seu

A  
G  
E  
N  
C  
Y  
O  
F  
P  
R  
O  
T  
E  
C  
T  
U  
R  
A  
L

pequeno diâmetro, enquanto os contaminantes de espessura superior às ranhuras são retidos.

Os contaminantes de maior dimensão (que não passam através da grelha) e têm uma densidade superior a 1, sedimentam à periferia do aparelho, até serem extraídos por tubos de descarga. Os contaminantes de densidade inferior a 1 migrarão até ao eixo do aparelho, e serão extraídos por uma conduta central (22).

As fibras são encaminhadas para a periferia do aparelho para remover as areias e eliminar no mesmo tempo algumas pintas de tintas. Na parte mais periférica, uma abertura (25) permite a eliminação destes elementos mais pesados. Essa abertura é por água em contracorrente com velocidade superior à velocidade de sedimentação das fibras mais longas.

As fibras em suspensão são depois reencaminhadas para o eixo do aparelho através de uma conduta (31), cuja secção está adaptada para impor uma velocidade suficiente à pasta para compensar a sedimentação das fibras.

Numa versão ainda mais integrada, é possível acrescentar uma grelha com furos (23) (figura 5) antes da grelha com ranhuras (29), e operar segundo o mesmo princípio. Os furos permitirão uma descontaminação complementar da descontaminação com ranhuras de acordo com o processo já descrito para as ranhuras.

Lisboa, 09 de Junho de 1999

ESTADO MAIOR OFICIAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

## REIVINDICAÇÕES

1. Processo para a preparação de pasta de papel a partir de resíduos de papel já previamente desintegrados e colocados em suspensão aquosa por um macerador, utilizando o diferencial de velocidade de sedimentação das partículas num campo gravítico artificial criado pela rotação do aparelho combinado e as acções de filtrações, caracterizado por compreender a realização combinada e simultânea num único aparelho rotativo das seguintes fases:
  - a) filtração da pasta através de uma grelha que retém a pasta e deixa passar a água juntamente com os pequenos contaminantes e as cargas minerais, filtração essa que é assistida pela força criada pelo efeito da aceleração resultante da rotação do aparelho,
  - b) concentração e evacuação da pasta pela periferia do aparelho também assistida pela força criada pelo efeito da aceleração resultante da rotação do aparelho,
  - c) clarificação das águas que passam através da grelha por eliminação dos elementos sólidos em suspensão de densidade superior a 1 que sedimentam para a periferia do aparelho pelo efeito da aceleração resultante da rotação do aparelho.
  - d) concentração e evacuação dos elementos sólidos essencialmente não fibrosos de densidade superior a 1 extraídos das águas.
2. Aparelho para a realização do processo descrito na reivindicação 1 para a preparação de pasta de papel a partir de aparas de papel, caracterizado por compreender os seguintes componentes:
  - a) um corpo (1) girando a uma grande velocidade, actuando solidariamente o conjunto dos componentes internos, munido de um tubo para a introdução da pasta no centro

do aparelho (2), sendo a pasta feita rodar à velocidade angular do aparelho por meio de aletas (3) solidárias com o corpo,

- b) uma grelha (6) com pequenos furos que permitem reter a pasta quando a maior parte das águas e contaminantes contidos na pasta atravessar esta grelha,
- c) uma câmara de sedimentação das fibras retidas (7),
- d) várias aberturas dispostas na periferia do aparelho (8) para a evacuação das fibras espessadas,
- e) um tubo disposto no centro do aparelho (22) para evacuação dos contaminantes menos densos,
- f) um tubo de saída das águas clarificadas (21).

3. Aparelho de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo facto de a grelha (6) poder ter também uma função de fraccionamento entre fibras curtas e fibras longas, através de uma escolha adequada do tamanho dos furos da grelha.
4. Aparelho de acordo com as reivindicação 2, caracterizado pelo facto de a grelha (6) poder ter também uma função de eliminação de tintas, ou seja, a separação entre as fibras e as tintas, através de uma escolha adequada do tamanho dos furos da grelha.
5. Aparelho de acordo com a reivindicação 2 caracterizado por compreender superfícies cónicas de separação que facilitem a separação e a migração dos elementos sólidos das águas a ser clarificadas (16).
6. Aparelho de acordo com a reivindicação 2 e 5 caracterizado por compreender canais (17) na parte mais periférica das superfícies cónicas, permitindo estes canais o cruzamento entre a entrada das águas não clarificadas e a saída dos sólidos já extraídos; e compreender ainda um tubo vertical



(18) o inclinado (18b) que permitem o encaminhamento por sedimentação da matéria sólida separada das águas para uma câmara de sedimentação (19).

7. Aparelho de acordo com as reivindicação 2, caracterizado por compreender um tubo central de alimentação de, em particular, pasta com fibras muito curtas (13) ligado a tubos verticais (13b) com a sua extremidade situada na periferia da grelha (6).
8. Aparelho de acordo com as reivindicações 2 e 7, caracterizado pelo facto de a grelha (6) ter furos de dimensão mais pequena na sua parte mais periférica para evitar as perdas de elementos finos introduzidos.
9. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por se utilizar o diferencial de velocidade de sedimentação das partículas num campo gravítico artificial criado pela rotação do aparelho para a recuperação e concentração da maior parte dos elementos celulósicos presentes nas águas de lavagem.
10. Aparelho de acordo com a reivindicações 2 e 9, que permite a concentração e a recuperação dos elementos fibrosos que passam através da grelha (6), caracterizado por compreender uma zona a jusante da grelha onde se concentram na periferia, pelo efeito do campo gravítico artificial criado pela rotação do aparelho, os elementos fibrosos e outros contaminantes de maior dimensão, sendo estes elementos encaminhados para um tubo vertical (10) especialmente dimensionado para que a velocidade de escoamento na direcção do centro do aparelho seja superior à velocidade de sedimentação dos elementos fibrosos, sedimentando os

contaminantes de maior peso e densidade que são evacuados pela periferia do aparelho.

11. Aparelho de acordo com as reivindicações 2, 9 e 10, caracterizado por compreender uma abertura (11) de evacuação dos contaminantes de maior densidade e peso, pela periferia do tubo (10), sendo essa abertura atravessada por uma contracorrente de água com uma velocidade suficiente para impedir a passagem das fibras.
12. Aparelho de acordo com a reivindicação 2 e 9, que permite a concentração e a recuperação dos elementos fibrosos que passam através da grelha (6), caracterizado por compreender uma zona (10b) a jusante da grelha (6) onde se concentram na periferia, pelo efeito do campo gravítico artificial criado pela rotação do aparelho, os elementos fibrosos e outros contaminantes de maior dimensão, sendo estes elementos evacuados pela periferia do aparelho (14b). As águas são encaminhadas pela conduta (15) na zona de clarificação (16).
13. Aparelho de acordo com a reivindicação 2 caracterizado por compreender uma grelha plana ou cónica com ranhuras (29) ou com furos (23) de dimensão tal que as fibras passam através das ranhuras ou dos furos, enquanto que os elementos sólidos com uma densidade superior a 1 que não conseguem passar sedimentam até serem extraídos do aparelho por tubos de descarga (26), enquanto que os elementos sólidos com uma densidade inferior a 1, que não conseguem passar, migram até à zona axial do aparelho onde são evacuados por uma conduta central (22).
14. Processo de acordo com as reivindicações 1 e 13, caracterizado por se utilizar o diferencial de velocidade de sedimentação das partículas num campo gravítico artificial

criado pela rotação do aparelho para a separação dos elementos celulósicos dos contaminantes mais densos.

15. Aparelho de acordo com a reivindicações 2, 13 e 14 caracterizado por compreender a jusante da grelha com ranhuras (29) ou com furos (23) onde se concentram na periferia, pelo efeito do campo gravítico artificial criado pela rotação do aparelho, os elementos fibrosos e outros contaminantes de maior peso e densidade, sendo estes elementos encaminhados para um tubo vertical (27) especialmente dimensionado para que a velocidade de escoamento na direcção do centro do aparelho seja superior à velocidade de sedimentação dos elementos fibrosos, sedimentando os contaminantes de maior peso e densidade que são evacuados pela periferia do aparelho, através uma abertura (28) atravessada por uma contra corrente de agua impedindo a passagem dos elementos fibrosos.
16. Aparelho de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo facto de os caudais de entrada da pasta (2) e de saída das águas clarificadas (21) poderem ser invertidos de maneira regular para impedir a colmatação das grelhas.
17. Aparelho de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo facto de a zona de clarificação das águas estar dividida em duas zonas, permitindo a uma a função de pré-clarificação (33), enquanto que a segunda zona tem uma função de clarificação final (35), funcionando as duas zonas em série, e sendo separadas por uma parede cónica (34).
18. Aparelho de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo facto que as superfícies cónicas de clarificação serem equipadas, na sua extremidade mais próxima do eixo do aparelho, com canais (36) que cruzam a saída de águas



clarificadas, tendo aqueles canais por função a separação dos corpos de densidade inferior a 1 e comunicando aqueles canais com um tubo central (37).

19. Aparelho de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo facto de a matéria em suspensão separada das águas durante o processo de clarificação poder ser parcialmente ou totalmente encaminhada para a câmara de extração da pasta por deflectores inclinados (39).
20. Aparelho de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por compreender um ou vários tubos fixos em caracol localizados em frente dos tubos de descarga da pasta, que permitem uma redução progressiva da velocidade da pasta para impedir constrangimentos excessivos para as fibras.
21. Processo de acordo com as reivindicação 2, caracterizado por permitir a possibilidade de tratamento de rejeitos não esgotados, por exemplo espumas de uma célula de flutuação, a sua concentração e a clarificação das águas residuais.
22. Processo de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por permitir a possibilidade de introduzir para um segundo tratamento a pasta já tratada e extraída do aparelho por adição de uma grelha suplementar.

Lisboa, 09 de Junho de 1999  
AGENTE OFICIAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL



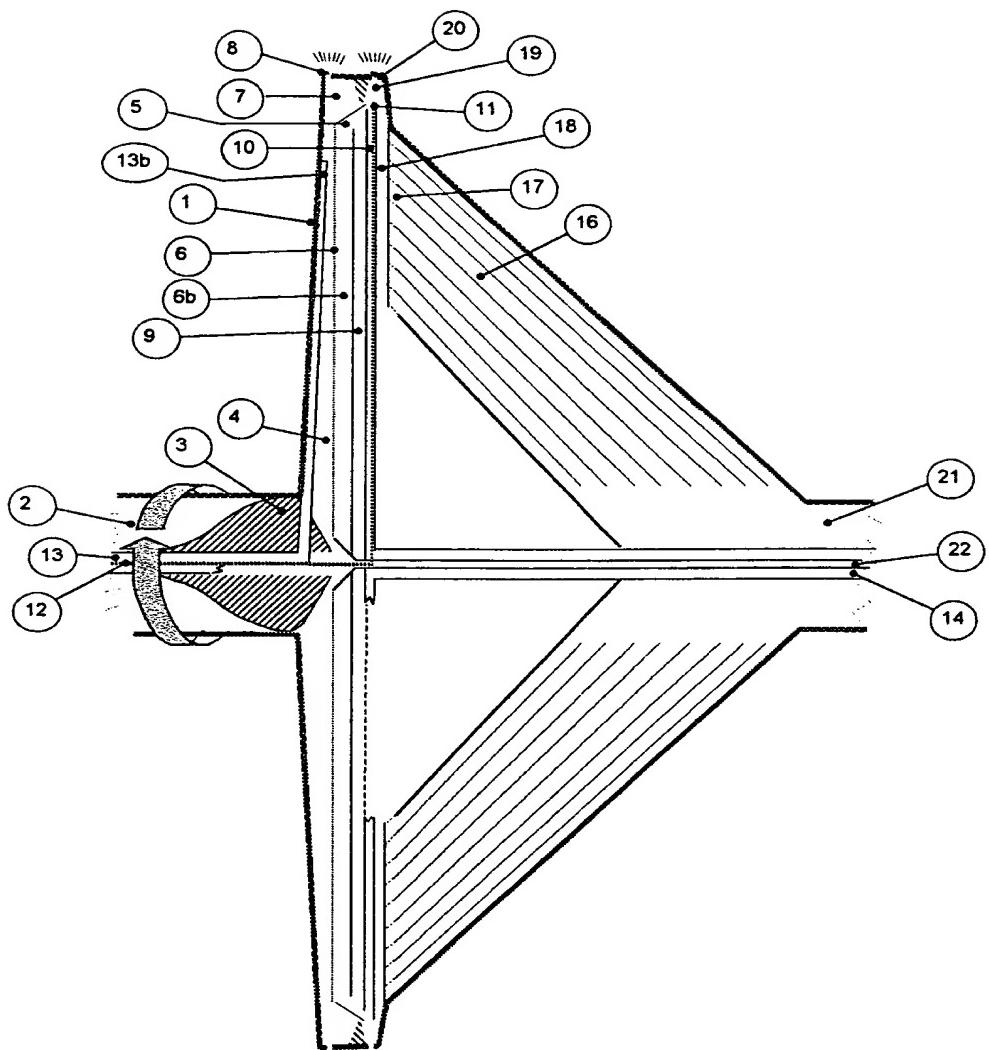


FIGURA 1

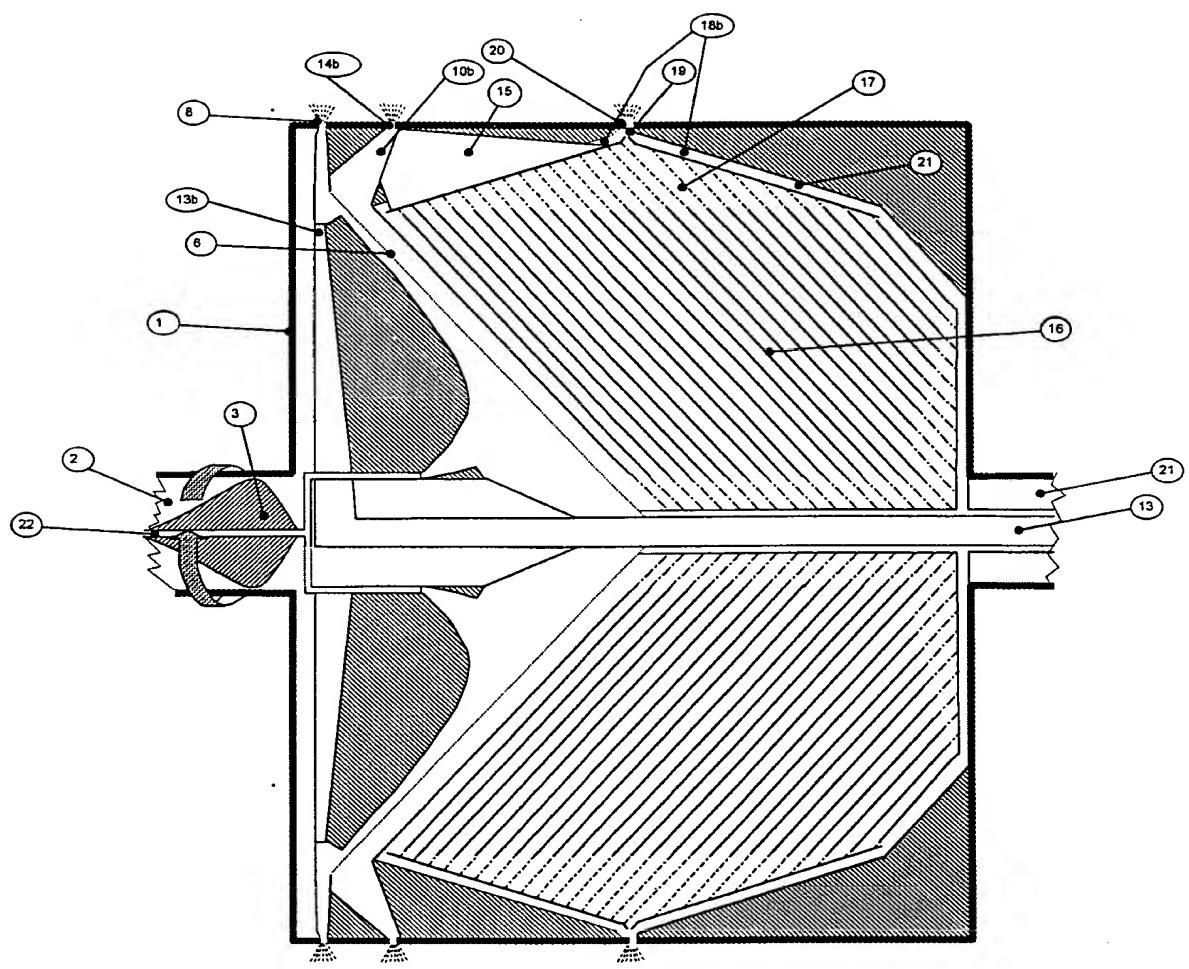
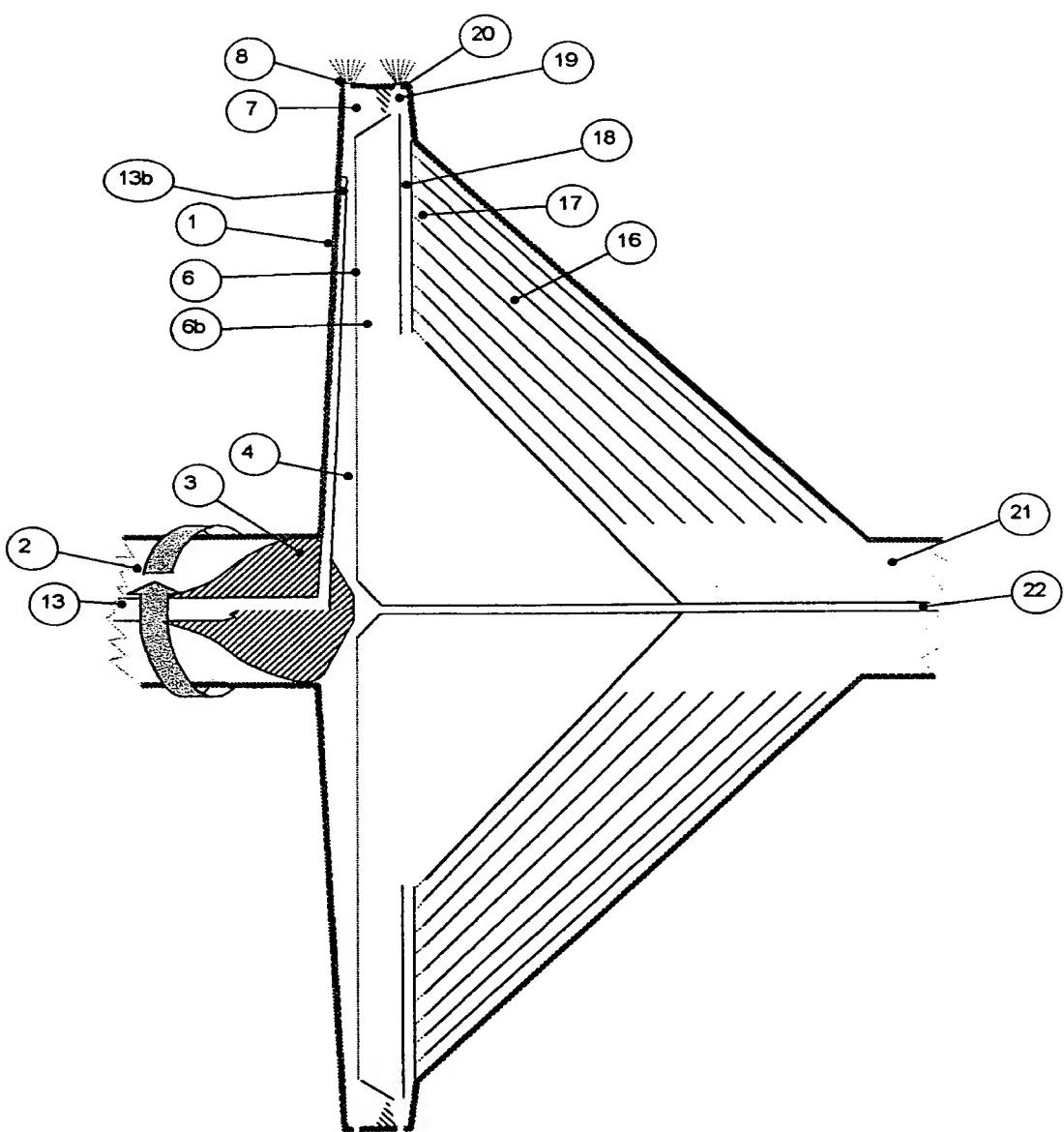
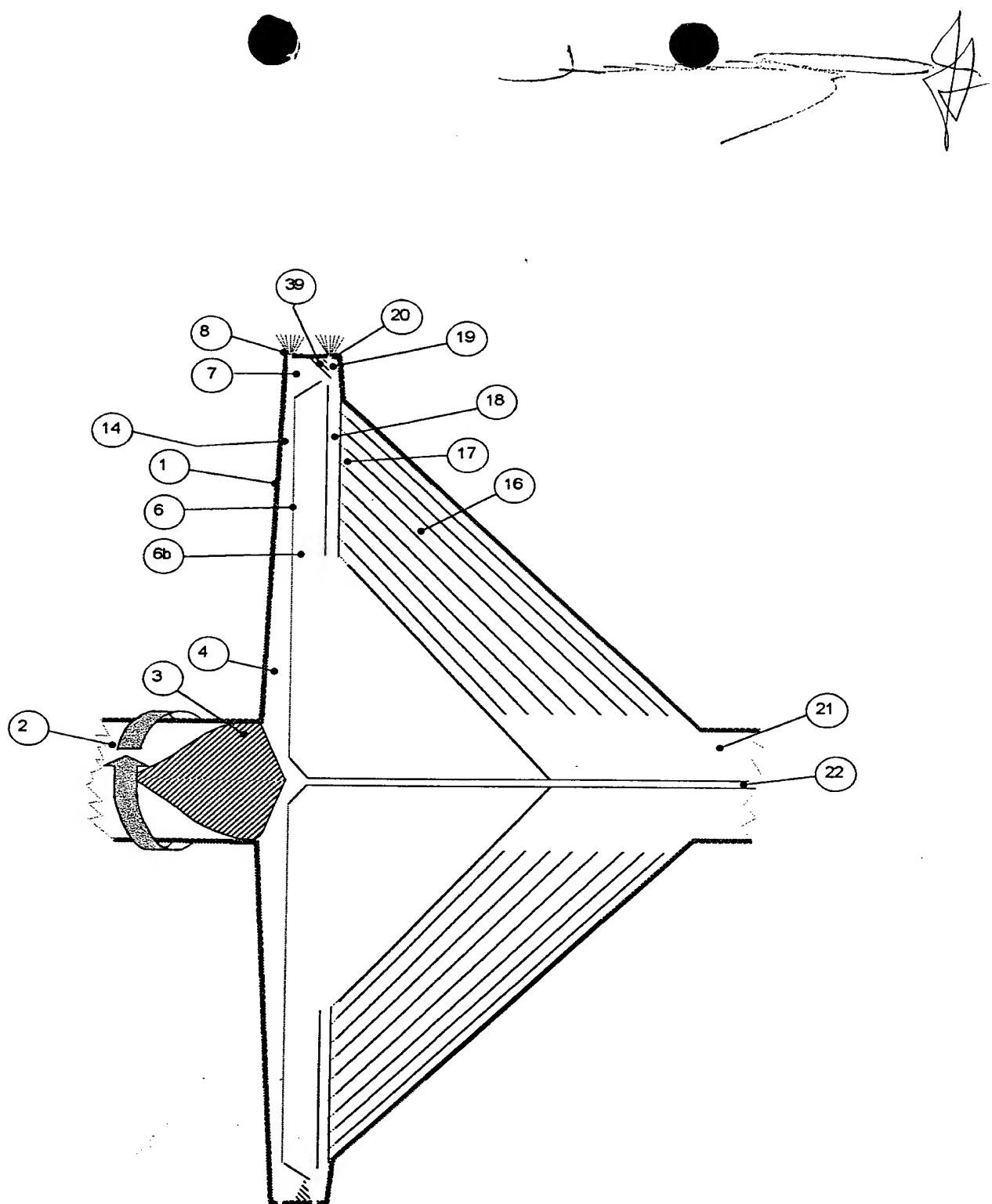


FIGURA 2



**FIGURA 3**



**FIGURA 4**

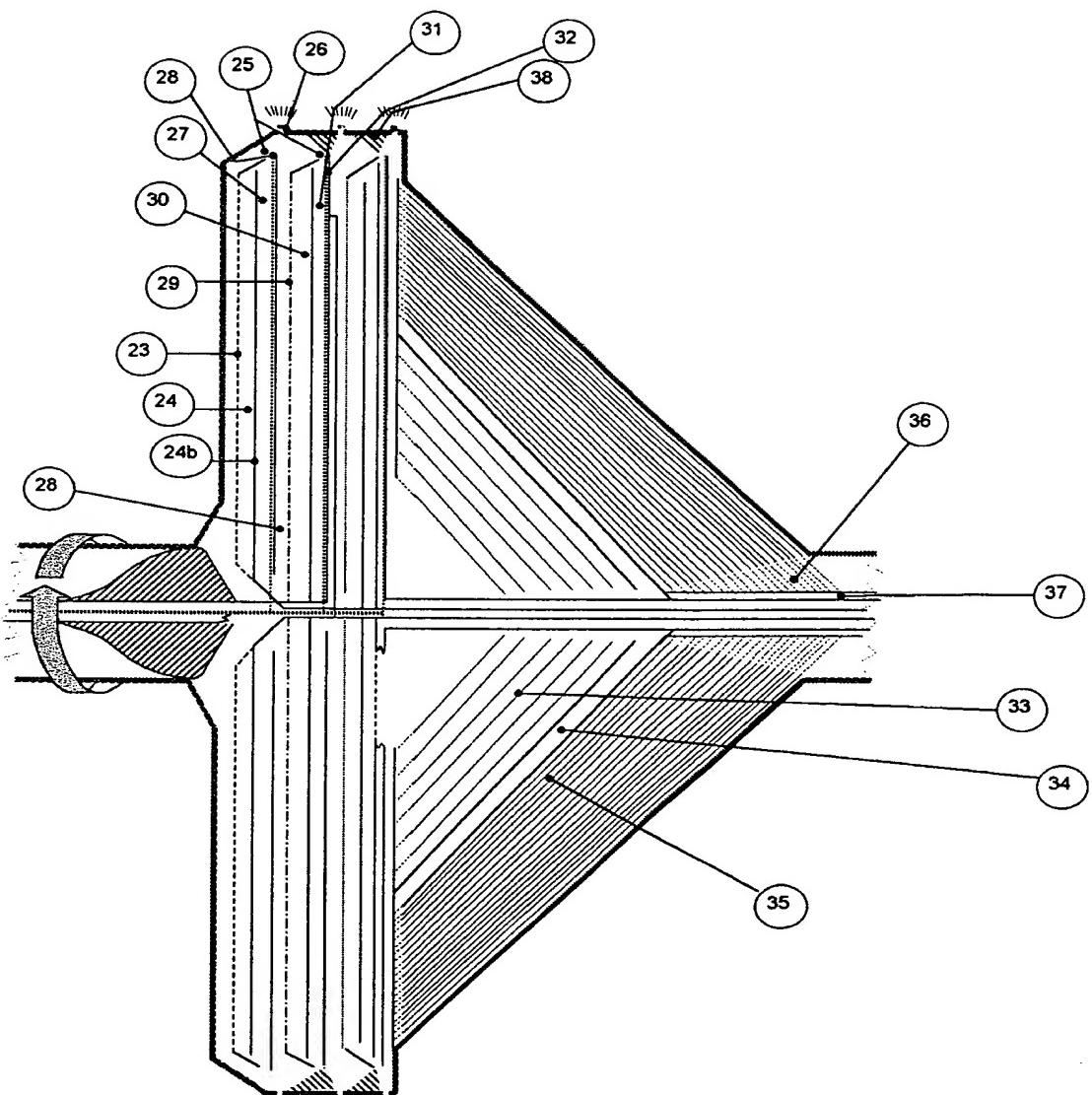


FIGURA 5